

Procédé d'interprétation d'un ordre radio-électrique.

L'invention se rapporte au domaine de la commande à distance entre transmetteur d'ordres et récepteur d'ordres de type radio-électrique. Plus précisément, l'invention se rapporte aux applications dans lesquelles au moins un mode de fonctionnement impose une relation de proximité entre ces dispositifs, notamment dans les domaines du contrôle d'accès, qu'il s'agisse d'un bâtiment, d'une automobile ou des fonctionnalités d'un équipement piloté par une telle commande à distance.

L'invention a plus particulièrement pour objet un procédé d'interprétation d'un ordre radio-électrique selon sa zone d'émission. L'invention a encore pour objet un dispositif récepteur d'ordres défini selon le préambule de la revendication 5.

Les équipements de motorisation de portails ou de portes de garage avec commande radiofréquences tels que décrit dans US 4,750,118 contiennent en général un bouton poussoir servant à la mise en mode d'apprentissage du récepteur d'ordres. Une fois placé en mode d'apprentissage, le récepteur d'ordres peut ainsi enregistrer l'identifiant du premier transmetteur d'ordres qui sera actionné, lequel devient alors valide pour commander des manœuvres de l'élément piloté par le récepteur d'ordres. La sécurité de ce mode d'apprentissage tient au fait que l'équipement est placé à l'intérieur de la propriété,

et que seul le propriétaire est censé pouvoir accéder au bouton poussoir. Il est clair que, pour éviter d'apprendre un émetteur distant émettant dans la même plage temporelle, il faut réduire la durée de ce mode d'apprentissage. L'idéal est de demander un appui permanent sur le poussoir du récepteur d'ordres, pendant qu'on appuie sur une touche du transmetteur d'ordres à apparier, mais ce procédé n'est guère confortable. Pour des raisons de coût et d'ergonomie, on peut donc souhaiter se passer d'un tel bouton poussoir propre au récepteur d'ordres, et directement utiliser la télécommande nomade constituant le transmetteur d'ordres. On devra alors, dans ce mode particulier de mise en apprentissage, avoir la certitude que les deux éléments sont distants de quelques centimètres ou dizaines de centimètres seulement.

Il est connu, comme décrit dans EP 0 921 507 de réduire la sensibilité des récepteurs. Mais il est clair qu'un tel récepteur à sensibilité réduite peut être abusé par un émetteur surpuissant.

Dans un domaine voisin, les équipements de grilles pour fermetures industrielles ou commerciales nécessitent un fonctionnement de type « homme mort », communément réalisé avec un interrupteur monostable à clé. Le fait de disposer cet interrupteur à proximité de la grille garantit que l'utilisateur a la vue sur le dispositif en mouvement, pour éviter tout accident. Pour des raisons de vandalisme, et de commodité, il

serait souhaitable de pouvoir remplacer cet ensemble clé-serrure par une simple télécommande (pouvant par ailleurs servir à d'autres applications de commande d'éclairages ou de protections solaires). Dans le mode  
5 « homme mort », il est donc impératif que cette télécommande ne marche qu'à proximité du récepteur d'ordres pouvant être disposé dans la maçonnerie ou derrière une vitre de manière à éviter tout vandalisme.

10

Il existe donc un besoin d'un procédé et de moyens garantissant qu'un émetteur d'ordres de type radio-électrique, dont la portée normale est comprise entre une dizaine et plusieurs centaines de mètres, se  
15 trouve localisé à proximité immédiate du récepteur d'ordres pour valider la transmission d'ordres particuliers. Ce procédé et ces moyens ne devant en aucun cas être abusés par un émetteur distant surpuissant.

20

La mesure différentielle sur deux antennes placées à distance est largement connue de l'homme du métier pour déterminer la direction d'un émetteur lointain selon les méthodes de radiogoniométrie. Dans une  
25 installation classique, on peut utiliser deux bobines perpendiculaires globalement orientables par rotation autour de leur diamètre commun. L'identité des signaux reçus donne la direction de l'émission. Cette direction peut aussi être déterminée à partir du  
30 rapport des intensités reçues par chaque bobine si celles-ci sont fixes.

Le brevet US 3,553,699 décrit un appareil de détection de la direction d'une source radio dans lequel ces deux antennes perpendiculaires fixes sont combinées  
5 avec des sondes à effet Hall utilisées comme modulateurs.

On notera que ces installations nécessitent deux bobines perpendiculaires, et ne sont utilisées ni pour  
10 une mesure de distance ni pour une détection de proximité de la source.

Dans le domaine de la détermination angulaire, il est possible de disposer d'antennes placées cette fois à  
15 distance et dans un même plan, mais en ayant recours à des mesures directes de déphasage sur les signaux reçus, comme décrit dans US 3,697,997 ou encore par intercorrélation comme dans US 4,876,549.

20 Ces méthodes plus ou moins complexes ne peuvent en aucun cas s'appliquer à une mesure de distance ou à une détection de proximité de la source, puisqu'une mesure de déphasage ne peut être exploitée qu'à un nombre entier de longueurs d'onde près.

25

Il a été envisagé cependant, pour des applications relatives au contrôle d'accès, de prévoir plusieurs modes de communication entre transpondeur nomade et récepteur fixe. Le brevet US 5,552,641 décrit ainsi un  
30 système de sécurité pour automobile. On remarquera que ce système contient deux antennes pouvant servir en

réception et pouvant être disposées dans un même plan lorsque placées par exemple dans les rétroviseurs extérieurs du véhicule. Mais chaque antenne est individuellement raccordée à au moins un récepteur  
5 radio HF ou BF. Le but visé est d'assurer notamment une redondance suffisante pour garantir au moins une bonne transmission sur l'un des circuits de communication, entre la base fixée dans l'automobile et le transpondeur nomade. L'invention prévoit que,  
10 selon le récepteur activé, on puisse déterminer quelle porte ouvrir.

Pour le même type d'application, le brevet US 5,751,073 décrit un module d'activation RFA pouvant  
15 comporter deux antennes dont l'une est destinée à la détection extérieure du transmetteur, alors que l'autre est destinée à sa détection intérieure. Le transmetteur peut être un transpondeur.

20 Enfin, le brevet US 6,087,987 décrit un procédé de localisation d'un composant de validation (transpondeur) à l'intérieur d'un habitacle d'automobile. Ce procédé est basé sur la mesure des amplitudes ou intensités de champ mesurées, de manière  
25 individuelle, par au moins deux émetteur-récepteurs disposés dans l'habitacle, chacun de ces émetteur-récepteurs étant donc muni d'un dispositif de mesure d'intensité.

30 Pour l'un et l'autre de ces brevets, on notera qu'il est utilisé le fait qu'une liaison « distante » avec

un transpondeur est de faible portée, par exemple limitée à un mètre. Il n'est nullement utilisé une relation de champ proche. Par exemple, il est écrit en colonne 4 lignes 53-59 du brevet US 6,087,987 que la  
5 puissance reçue décroît de manière quadratique avec la distance. Une telle décroissance en  $1/r^2$  (où  $r$  est la distance de l'émetteur au récepteur) est caractéristique de conditions de champ lointain, alors que la décroissance en champ proche est en  $1/r$ , comme  
10 connu de l'homme du métier et par exemple mentionné dans « Reference Data for Engineers - Ninth Edition - Marc E. Van Valkenburg, Wendy M. Middleton - Newnes » page 32-7.

15 Le dispositif décrit dans US 6,087,987 peut parfaitement être abusé par un faux transpondeur, qui contiendrait à la fois un récepteur très sensible et un émetteur surpuissant, disposé à l'extérieur du véhicule, voire à quelques dizaines de mètres de  
20 celui-ci. En effet, en ne tenant pas compte des effets d'atténuation liés à la carrosserie métallique, chacun des récepteurs recevra alors un signal de puissance pratiquement égale et le système conclura logiquement à la présence d'un transpondeur au centre de  
25 l'habitable.

Dans le domaine de la détection de vol, puis plus généralement de l'identification électronique à distance (RFID), il a été imaginé d'utiliser des  
30 caractéristiques de discrimination liées aux caractéristiques de champ par interférences

constructives ou destructives entre plusieurs antennes  
constituant un réseau. Le brevet US 4,016,553 décrit  
ainsi un dispositif dans lequel au moins deux bobines  
d'émission, contenues dans deux plans parallèles sont  
5 connectées en série de manière croisée. Les dimensions  
des bobines et leur espacement sont ici très faibles  
relativement à la longueur d'onde (par exemple un  
dixième de longueur d'onde). Pour une distance  
lointaine (quelques mètres), il y a donc interférences  
10 destructives entre les ondes émises par les deux  
bobines. Autrement dit, la « zone d'interrogation »  
est limitée au voisinage du système d'émission (cercle  
 $E_T$  en figure 1), ce qui évite de rayonner de l'énergie  
électromagnétique dans un large périmètre et permet de  
15 satisfaire la réglementation à ce sujet. De la même  
façon, un dispositif identique est utilisé en  
réception. De ce fait, la présence d'un élément de  
perturbation du champ sera perçue à l'intérieur d'un  
cercle  $E_R$ . Toute émission perturbatrice provenant de  
20 points éloignés ne sera pas détectée par cet  
arrangement.

De la demande de brevet DE 101 16 870, on connaît un  
dispositif comprenant un émetteur d'ordres et un  
25 récepteur d'ordres. Le récepteur comprend des moyens  
de localisation de l'émetteur par la mesure du niveau  
des signaux constituant les ordres qu'il reçoit et  
interprète ces ordres en fonction de la localisation  
de l'émetteur par rapport au récepteur.

Du brevet US 5,170,172, on connaît un dispositif permettant d'indiquer la distance entre un émetteur et un récepteur de signaux radioélectriques. Le récepteur comprend plusieurs antennes radio disposées de  
5 préférence orthogonalement entre elles afin de permettre l'obtention d'une bonne image de la puissance du signal radioélectrique quelle que soit l'orientation du récepteur.

10 Dans le domaine de la météorologie, le brevet US 3,715,660, décrit un dispositif destiné à mesurer la distance le séparant des éclairs lors d'un orage. Le dispositif comprend une antenne de type bobine pour mesurer la composante magnétique de l'onde  
15 électromagnétique produite par l'éclair et une antenne de type quart d'onde pour mesurer la composante électrique de l'onde. L'analyse du rapport entre ces deux grandeurs permet de déterminer la distance à la source de l'onde magnétique.

20

Les dispositifs décrits précédemment ne permettent pas la mise en œuvre d'un procédé garantissant qu'un émetteur d'ordres de type radio-électrique se trouve localisé à proximité immédiate du récepteur d'ordres  
25 pour valider une transmission d'ordres, et garantissant que le dispositif est insensible à un émetteur surpuissant.

Le but de l'invention est de réaliser un dispositif  
30 permettant de mettre en œuvre un procédé palliant à cet inconvénient et améliorant les procédés connus de



l'art antérieur. En particulier, l'invention se propose de réaliser un dispositif permettant l'exécution d'un procédé garantissant qu'un émetteur d'ordres de type radio-électrique se trouve localisé à proximité immédiate du récepteur d'ordres pour valider une transmission d'ordres et garantissant que le dispositif est insensible à un émetteur surpuissant.

La notion de zone dite proche et de zone dite lointaine est définie grâce à la longueur d'onde  $\lambda$  d'un signal radio-électrique, à partir des caractéristiques du champ électromagnétique. Pour des antennes de dimension faible devant la longueur d'onde, la distance de transition entre « champ proche » et « champ lointain » vaut  $\lambda/2\pi$  (réf. citée page 32-4). Un signal émis depuis un point situé par rapport à un récepteur à plus de  $1/6$  de la longueur d'onde du signal est alors dit émis depuis une zone lointaine. Un signal émis depuis un point situé par rapport à un récepteur à moins de  $1/6$  de la longueur d'onde du signal est dit émis depuis une zone proche. Au voisinage du récepteur, le champ électromagnétique dû à un signal est dit lointain s'il a été émis depuis une zone lointaine. Au voisinage du récepteur, le champ électromagnétique dû à un signal est dit proche s'il a été émis depuis une zone proche. Pour un signal ayant une fréquence de 433 MHz, la transition entre champ proche et champ lointain se fait à environ 12 cm du point d'émission.

Ces distances théoriques sont donc dépendantes du type d'antenne. L'important est de pouvoir associer une distance à une caractéristique électromagnétique du champ.

5

Le procédé d'interprétation selon l'invention est caractérisé par la partie caractérisante de la revendication 1.

10 Les revendications dépendantes 2 à 4 définissent des variantes d'exécution du procédé.

Le dispositif récepteur d'ordres selon l'invention est caractérisé par la partie caractérisante de la  
15 revendication indépendante 5.

Les revendications dépendantes 6 et 7 définissent des variantes de réalisation du dispositif récepteur d'ordres.

20

Le dessin annexé, représente à titre d'exemples, trois modes d'exécution du dispositif permettant l'exécution du procédé d'interprétation d'un ordre radio-électrique en fonction de sa zone d'émission.

25

La figure 1 est une vue schématique d'un dispositif récepteur d'ordres radio-électriques accompagné d'un dispositif émetteur d'ordres selon un premier mode de réalisation.

30

La figure 2 est une vue schématique d'un dispositif récepteur d'ordres radio-électriques accompagné d'un dispositif émetteur d'ordres selon un second mode de réalisation.

5

La figure 3 est une vue schématique d'un dispositif récepteur d'ordres radio-électriques accompagné d'un dispositif émetteur d'ordres selon un troisième mode de réalisation.

10

La figure 4 est un ordinogramme d'un procédé de détermination de la zone d'émission d'un ordre radio-électrique selon l'invention.

15 La figure 5 est une vue schématique de détail d'un dispositif récepteur d'ordres radio-électriques selon un troisième mode de réalisation.

Le dispositif 12 récepteur d'ordres radio-électriques représenté à la figure 1 permet de recevoir des ordres radio-électriques destinés à commander un équipement électrique (non représenté) d'un bâtiment tel qu'un élément de fermeture, d'occultation ou de protection solaire. Ce dispositif comprend une antenne 13 dite  
25 antenne principale recevant des ondes électromagnétiques de type radio, un récepteur radio-électrique 14 comportant des étages d'amplification, de démodulation de fréquence ou d'amplitude, raccordé en entrée à cette antenne 13 et en sortie à une unité  
30 de commande 15 de l'équipement. Cette chaîne constituée de l'antenne principale 13, du récepteur

radio-électrique 14 et de l'unité de commande 15 permet l'exécution d'une action par l'équipement. Cette action est associée à un ordre de nature radio-électrique émis par un émetteur de commande à distance 5 11 et reçu par l'antenne principale 13. Le dispositif 12 récepteur d'ordres radio-électriques comprend aussi une unité 16 de traitement et d'analyse des ordres de nature radio-électrique reçus par deux antennes auxiliaires 17 et 18. Cette unité 16 permet de 10 déterminer si l'ordre radio-électrique, reçu par l'antenne principale 13 mais aussi par les deux antennes 17 et 18, a été émis par un émetteur de commande à distance depuis une zone dite proche ou depuis une zone dite lointaine. Le dispositif et le 15 procédé selon l'invention utilisent les propriétés des champs proches et des champs lointains pour déterminer la zone depuis laquelle l'ordre radio-électrique a été émis. Une caractéristique importante de la puissance rayonnée en champ proche est de décroître sensiblement 20 de manière inversement proportionnelle à la distance, alors que cette décroissance est liée au carré de la distance en champ lointain. Par ailleurs, il est connu que la composition électromagnétique de l'onde évolue: pour une onde plane ou en champ lointain, les champs 25 électrique E et magnétique H sont dans un rapport constant (impédance de l'air, égale à  $120\pi$  soit 377 ohms), alors que la composante magnétique H est prépondérante en champ proche, le rapport sensiblement constant étant atteint au-delà de la transition entre 30 champ proche et lointain.

Dans un premier mode d'exécution du dispositif selon l'invention, représenté à la figure 1, l'antenne auxiliaire 17 est une antenne de type bobine et l'antenne auxiliaire 18 est une antenne de type quart d'onde. L'antenne 17 délivre, lors de la réception d'un ordre radio-électrique, un signal essentiellement représentatif des variations temporelles du champ magnétique H. L'antenne 18 délivre, lors de la réception d'un ordre radio-électrique, un signal représentatif des variations temporelles du champ magnétique H et du champ électrique E. En comparant ces deux signaux ou leurs puissances, on identifie la zone d'émission de l'ordre radio-électrique. En effet, si un ordre a été émis depuis la zone proche, le rapport *puissance reçue par antenne 17 / puissance reçue par antenne 18* est sensiblement plus élevé que si l'ordre a été émis depuis la zone lointaine. Deux antennes auxiliaires de type différent permettent donc, préférentiellement par apprentissage, d'établir une loi de variation des puissances reçues en fonction de la distance de la source, et donc de remonter à la distance à partir d'une comparaison des puissances.

IL est à noter que si on choisit une première antenne auxiliaire de type bobine, donc essentiellement sensible à la composante magnétique du champ, on peut choisir une deuxième antenne auxiliaire de tout type différent, pourvu qu'elle soit majoritairement ou au moins significativement sensible au champ électrique.

Dans un deuxième mode de réalisation représenté à la figure 2, afin de simplifier le montage, une antenne auxiliaire est remplacée par une sortie du récepteur radio-électrique 14 donnant directement le niveau de puissance reçue sur l'antenne principale 13. Ces sorties sont communément appelées RSSI pour *Received Signal Strength Indicator*. A titre d'exemple, le circuit CC1000 commercialisé par la société CHIPCON présente une telle sortie analogique sur sa borne 28.

10

Dans les deux modes d'exécution précédents, les signaux issus des antennes peuvent être ajustés, par exemple à l'aide de diviseurs potentiométriques, de manière à présenter une même amplitude au niveau de la transition entre champ proche et champ lointain.

15

Un troisième mode d'exécution représenté à la figure 3 consiste à utiliser deux antennes auxiliaires 37 et 38 du même type à savoir de type bobine multispire. Ces deux antennes sont disposées sensiblement l'une derrière l'autre depuis le point d'émission de l'ordre radio-électrique. La distance entre ces antennes, qu'il faut choisir inférieure à la longueur d'onde, se traduit par une diminution significative du signal reçu sur l'antenne la plus éloignée de la source, pour autant que les conditions de champ proche soient réunies. En cas de source distante, les puissances reçues par chaque bobine sont au contraire quasiment identiques. Par exemple, pour un ordre émis à une fréquence de 433 MHz et pour une distance de 3 cm entre l'antenne 37 et 38 :

20

25

30

- si l'ordre est émis depuis un point situé à 1 m du dispositif, on détecte une différence de puissance reçue de 6% entre les deux antennes 37 et 38,
  - 5    - si l'ordre est émis depuis un point situé à 8 cm du dispositif, on détecte une différence de puissance reçue de 37% entre les deux antennes 37 et 38.
- 10 De manière préférée, on choisira deux antennes pratiquement coplanaires et disposées chacune sous forme de pistes concentriques sur un même circuit imprimé. Le fait d'utiliser les deux faces du circuit permet, s'il y a lieu, de superposer partiellement les
- 15 deux bobines.

Dans cette configuration, la plus grande précision sur la détermination de la distance de la source sera atteinte si cette dernière est dans le plan des

20 bobines, sur l'axe joignant les centres de celles-ci.

Ce troisième mode de réalisation sera préféré au précédent si le récepteur radio-électrique 14 ne comporte pas de sortie analogique de mesure de

25 puissance du signal émis par l'antenne principale 13. Ce mode de réalisation est extrêmement simple et très peu coûteux : la figure 5 montre un circuit imprimé comportant les composants nécessaires en implantation CMS : les deux antennes auxiliaires 37 et 38 accordées

30 à la fréquence de réception par des condensateurs 31 et 32 et deux transistors 33 et 34 montés en

collecteur commun pour permettre à la fois l'amplification et le redressement du courant arrivant depuis l'antenne sur leur base. Chaque émetteur de transistor est raccordé à une entrée de mesure  
5 analogique d'un microcontrôleur 35. On n'a pas représenté une liaison de masse commune entre les deux antennes (sorties non reliées aux bases de transistors) et la référence de masse du circuit 35. Au prix de quelques composants supplémentaires, il est  
10 de la même façon et avantageusement possible d'utiliser un montage émetteur commun, pour bénéficier aussi d'une amplification de tension. Ces montages sont connus de l'homme du métier. L'antenne principale 13 et le récepteur radio-électrique n'ont pas été  
15 représentés sur cette figure. Une liaison 36 raccorde la sortie de ce récepteur radio-électrique à une entrée du microcontrôleur 35.

Dans tous les modes de réalisation, les signaux issus  
20 des antennes peuvent être combinés avant traitement, par exemple par mise en série soustractive. La comparaison porte alors sur le résultat de la soustraction par rapport à un seuil fixé.

25 Dans le cas du mode de réalisation à deux bobines, comme il est connu de la technique pour d'autres applications ( brevets US 3,182,314 et US 2,597,518), les deux bobines mises en série peuvent former un 8 sur le plan du circuit imprimé.

30

La comparaison peut être réalisée simplement à l'aide d'un comparateur analogique. Il est également possible



pour faire la mesure des amplitudes des signaux d'utiliser directement les entrées analogiques d'un contrôleur, s'il s'agit par exemple d'un microcontrôleur.

5

Un ordinogramme du procédé d'interprétation d'un ordre est représenté à la figure 4. Une première étape 21 représente l'attente de réception d'un signal. Si un signal est reçu et démodulé par le récepteur, la trame reçue est analysée au cours de l'étape 22 pour savoir s'il s'agit d'une trame valide. Si tel est le cas, on passe à l'étape 23 au cours de laquelle on procède à l'acquisition et à un éventuel traitement préliminaire des signaux reçus sur les entrées de l'unité de traitement 16. La comparaison de ces signaux a lieu à l'étape 24. Cette comparaison porte directement sur les signaux issus des antennes ou sur le résultat de traitements des données issues de ces signaux de manière à recueillir l'image de l'amplitude ou de la puissance reçue sur chaque antenne. Si la différence entre les amplitudes ou puissances est supérieure à un seuil donné, on passe à l'étape 25 tandis qu'on retourne à l'étape 21 dans le cas contraire. A l'étape 25, les conditions de détection de champ proche sont remplies : on active donc le mode de « proximité » au sein de l'unité de commande 15. Dans le cas cité d'un dispositif pour portail ou porte de garage, ce mode de proximité peut être par exemple celui de mise en apprentissage d'un nouvel identifiant d'émetteur. Au cours de l'étape facultative 26, la différence ou le rapport des puissances reçues sur les antennes est

utilisé pour déterminer la distance de l'émetteur, soit grâce à un algorithme utilisant une formule de décroissance du champ, soit par une lecture dans une table prédéfinie ou encore par comparaison avec des valeurs acquises dans une phase d'apprentissage. Ces différentes méthodes sont connues de l'homme du métier. Au cours de l'étape 27, la commande contenue dans la trame captée par l'antenne principale 13 et le récepteur radio-électrique 14 est exécutée. Si on se réfère au même exemple que précédemment, cet ordre peut être un ordre d'appariement, contenant l'identifiant du transmetteur d'ordres. Ainsi la procédure d'appariement s'est réalisée d'une manière extrêmement simple. Il peut bien entendu s'agir d'une toute autre commande, par exemple d'une commande de montée ou de descente dans un fonctionnement de type « homme mort », l'émetteur étant déjà connu du récepteur.

Revendications :

1. Procédé d'interprétation d'un ordre radio-  
électrique, caractérisé en ce qu'il comprend les  
5 étapes suivantes :
  - déterminer des caractéristiques électromagnétiques  
du champ provoqué par l'ordre radio-électrique  
au voisinage d'un dispositif récepteur d'ordres  
radio-électriques,
  - 10 - déterminer, en comparant entre-elles ces  
caractéristiques, si le point d'émission de  
l'ordre radio-électrique est situé dans une zone  
dite proche ou dans une zone dite lointaine,
  - exécuter une commande en fonction de l'ordre  
15 reçu et en fonction de la zone d'émission de  
l'ordre.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en  
ce que l'étape :
  - 20 - déterminer des caractéristiques électromagnétiques  
du champ provoqué par l'ordre radio-électrique  
au voisinage d'un dispositif récepteur d'ordres  
radio-électriques,  
comprend :
    - 25 - recevoir un signal, relatif à la composante  
magnétique de l'onde électromagnétique  
transportant l'ordre radio-électrique, en deux  
points disposés sensiblement l'un derrière  
l'autre depuis le point d'émission,

- mesurer l'amplitude ou la puissance, ou toute grandeur liée à l'amplitude ou la puissance, de chacun de ces deux signaux.

5 3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape :

- déterminer des caractéristiques électromagnétiques du champ provoqué par l'ordre radio-électrique au voisinage d'un dispositif récepteur d'ordres  
10 radio-électriques,

comprend :

- recevoir en un point un signal, relatif à la composante magnétique de l'onde électromagnétique transportant l'ordre radio-  
15 électrique, et en un autre point, pouvant être confondu avec le précédent, un signal relatif à la composante électrique de l'onde électromagnétique,

- mesurer l'amplitude ou la puissance, ou toute  
20 grandeur liée à l'amplitude ou la puissance, de chacun de ces deux signaux.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape :

- déterminer des caractéristiques électromagnétiques du champ provoqué par l'ordre radio-électrique au voisinage d'un dispositif récepteur d'ordres  
25 radio-électriques,

comprend :

- recevoir en un point un signal, relatif à la  
30 composante magnétique de l'onde

électromagnétique transportant l'ordre radio-  
électrique, et en un autre point, pouvant être  
confondu avec le précédent, un signal relatif à  
une combinaison de la composante magnétique et  
de la composante électrique de l'onde  
électromagnétique,

- mesurer l'amplitude ou la puissance, ou toute  
grandeur liée à l'amplitude ou la puissance, de  
chacun de ces deux signaux.

5. Dispositif (12) récepteur d'ordres radio-  
électriques destinés à commander un équipement,  
comprenant

une unité de commande (15) de l'équipement,

un récepteur d'ondes radio-électriques (14)  
comportant une antenne principale (13), au moins  
un étage d'amplification et un étage de  
démodulation, raccordé en sortie à l'unité de  
commande (15) de l'équipement,

des moyens de détermination de la zone  
d'émission d'un ordre radio-électrique, raccordés  
à l'unité de commande, comportant au moins deux  
antennes (17, 18 ; 13, 17 ; 37, 38) et des moyens  
(16) d'analyse et/ou de traitement de l'ordre reçu  
par chaque antenne (17, 18 ; 13, 17 ; 37, 38) et  
permettant la détermination de la zone d'émission  
de l'ordre radio-électrique,

caractérisé en ce que les antennes (17, 18 ;  
13, 17 ; 37, 38) faisant partie des moyens de  
détermination de la zone d'émission sont toutes de  
type bobine et sont sensiblement disposées l'une

derrière l'autre depuis le point d'émission du  
signal radio-électrique ou en ce que les antennes  
(17, 18 ; 13, 17 ; 37, 38) faisant partie des  
moyens de détermination de la zone d'émission sont  
5 de types différents..

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé  
en ce que les moyens de détermination de la zone  
d'émission de l'ordre radio-électrique comprennent  
10 l'antenne principale (13) et une antenne  
auxiliaire (17).

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé  
en ce que les moyens de détermination de la zone  
15 d'émission de l'ordre radio-électrique comprennent  
deux antennes auxiliaires (17, 18 ; 37, 38).

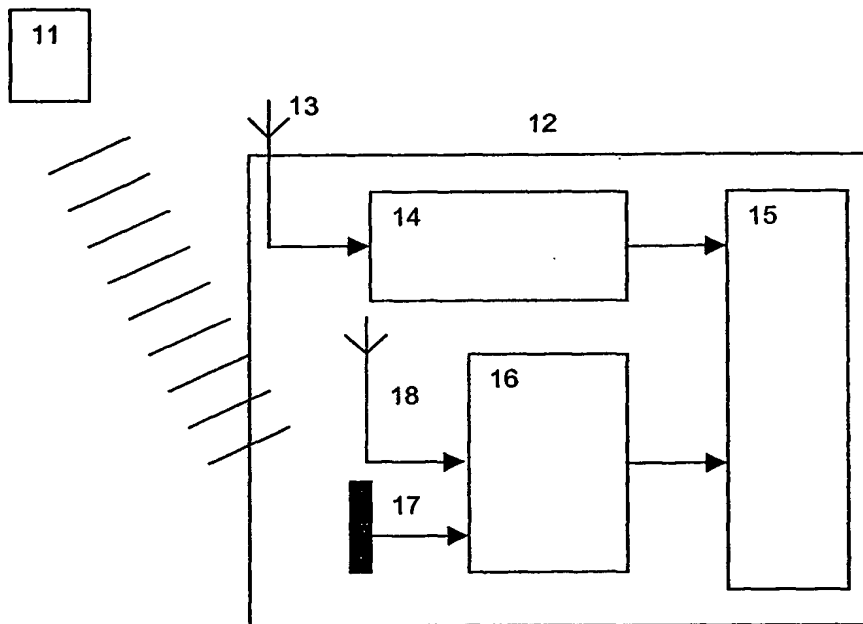


Fig. 1

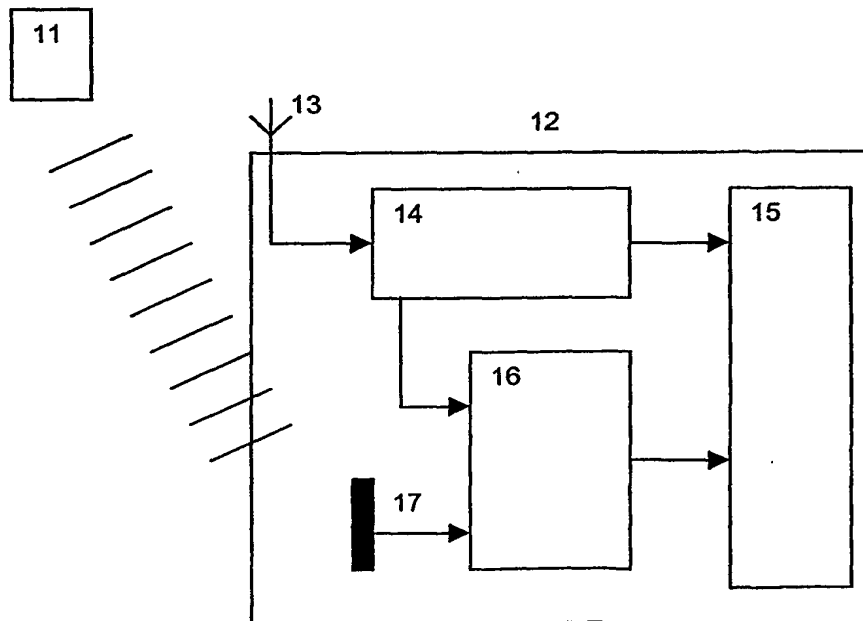


Fig. 2

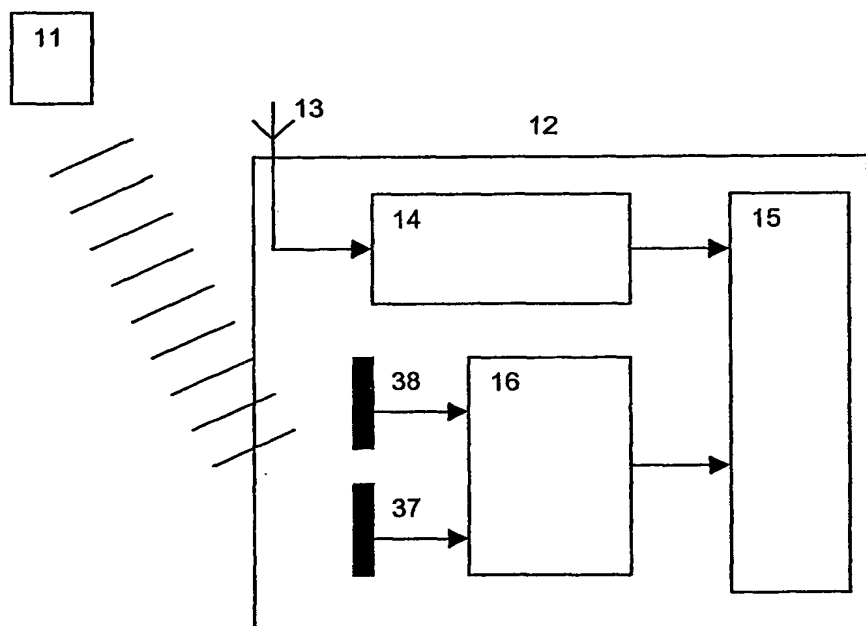


Fig. 3



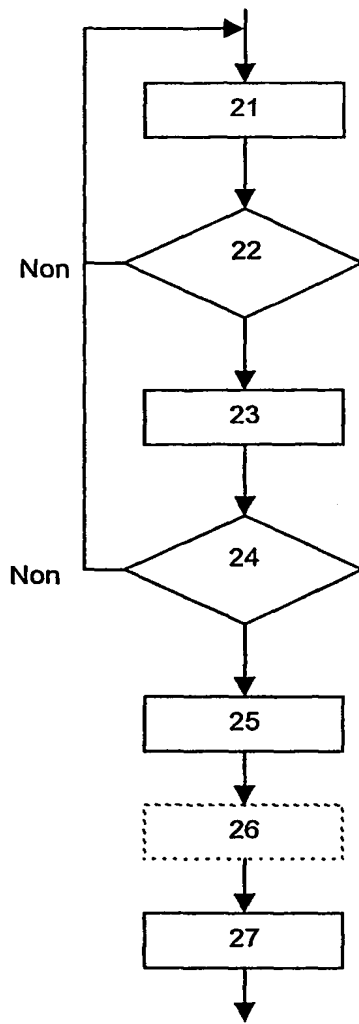


Fig. 4

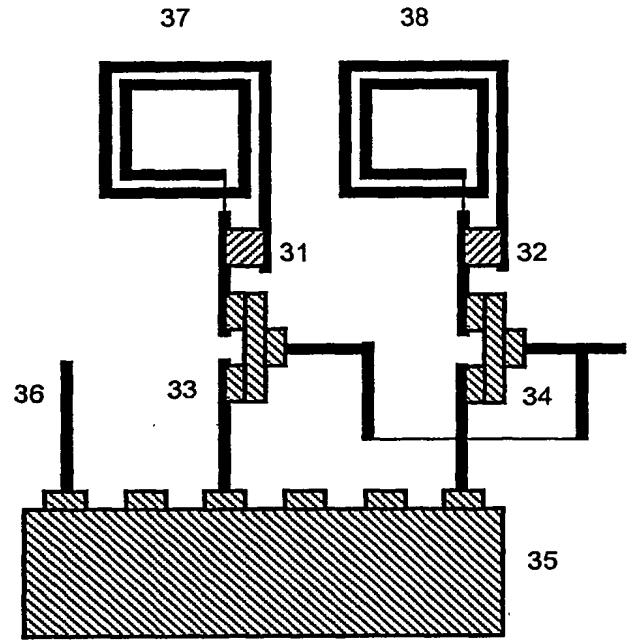


Fig. 5

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
23 octobre 2003 (23.10.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2003/088486 A3

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

H03K 17/94, 17/945, G08C 17/02

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : MARTY, Jacques [FR/FR]; Mas de Lenge, F-81360 Montredon Labessonnie (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/IB2003/001455

(74) Mandataires : MEYLAN, Robert, M. etc.; BUGNION S.A., Case Postale 375, CH-1211 Genève 12 (CH).

(22) Date de dépôt international : 11 avril 2003 (11.04.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

02/04742 16 avril 2002 (16.04.2002) FR

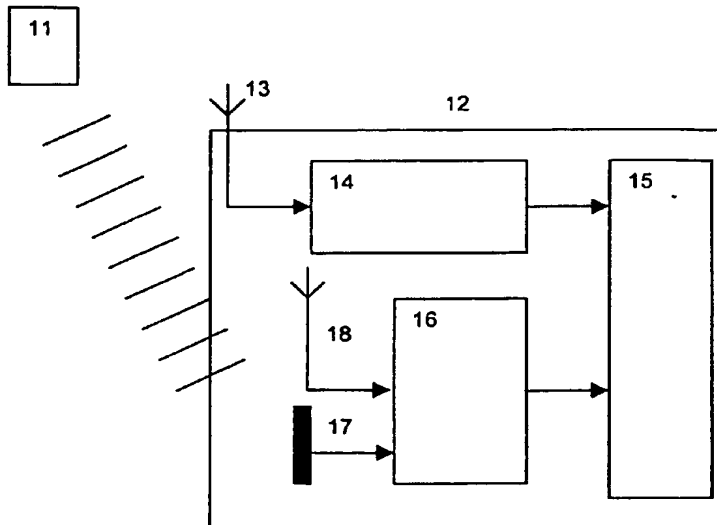
(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SIMINOR TECHNOLOGIES CASTRES SÀRL [FR/FR]; 8, rue Mérigonde, F-81100 Castres (FR).

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR INTERPRETATION OF A RADIO-ELECTRICAL COMMAND

(54) Titre : PROCEDE D'INTERPRETATION D'UN ORDRE RADIO-ELECTRIQUE



(57) Abstract: The invention relates to a method for interpretation of a radio-electrical command for equipment in which the command is interpreted as a function of the emission zone thereof. The above is achieved whereby the electromagnetic characteristics of the field generated by the radio-electrical command in the vicinity of a device for reception of radio-electrical commands are determined and, by means of a comparison of said characteristics, if the point of emission of the radio-electrical command is located in a zone called near or a zone called distant the n a command is carried out as a function of the command received sand as a function of the emission zone of the command. The above permits the same command to have two meanings for the equipment.

[Suite sur la page suivante]

WO 2003/088486 A3



eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

**(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:**

31 décembre 2003

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

---

**(57) Abrégé :** L'invention concerne un procédé d'interprétation d'un ordre radio-électrique destiné à un équipement dans lequel l'ordre est interprété en fonction de sa zone d'émission. Pour ce faire, on détermine des caractéristiques électromagnétiques du champ provoqué par l'ordre radio-électrique au voisinage d'un dispositif récepteur d'ordres radio-électriques, puis on détermine, en comparant ces caractéristiques, si le point d'émission de l'ordre radio-électrique est situé dans une zone dite proche ou dans une zone dite lointaine, enfin on exécute une commande en fonction de l'ordre reçu et en fonction de la zone d'émission de l'ordre. De cette manière un même ordre peut avoir deux significations pour l'équipement.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/ 13/01455

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H03K17/94 H03K17/945 G08C17/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H03K G08C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 98 02860 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 22 January 1998 (1998-01-22) page 7, line 16 -page 8, line 7	1-7
A	US 4 016 553 A (NOVIKOFF EUGENE B ET AL) 5 April 1977 (1977-04-05) cited in the application column 1, line 48 - line 54 column 2, line 32 - line 44 column 6, line 61 -column 8, line 5 figure 2	1-7
A	US 6 218 932 B1 (STIPPLER MICHAEL) 17 April 2001 (2001-04-17) column 4, line 8 -column 5, line 26	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 October 2003

Date of mailing of the international search report

03/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

D/L PINTA BALLE..., L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. . . . .

PCT/ 03/01455

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9802860	A	22-01-1998	AU 3564597 A SE 9602768 A WO 9802860 A1	09-02-1998 16-01-1998 22-01-1998
US 4016553	A	05-04-1977	DE 2628644 A1 GB 1516006 A JP 1245593 C JP 52006572 A JP 58008478 B SE 407476 B SE 7607320 A	24-02-1977 28-06-1978 25-12-1984 19-01-1977 16-02-1983 26-03-1979 28-12-1976
US 6218932	B1	17-04-2001	DE 19836957 C1 EP 0980800 A2 JP 2000052928 A	30-09-1999 23-02-2000 22-02-2000

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No.  
PCT/1 03/01455

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 7 H03K17/94 H03K17/945 G08C17/02		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 H03K G08C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 98 02860 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 22 janvier 1998 (1998-01-22) page 7, ligne 16 -page 8, ligne 7	1-7
A	US 4 016 553 A (NOVIKOFF EUGENE B ET AL) 5 avril 1977 (1977-04-05) cité dans la demande colonne 1, ligne 48 - ligne 54 colonne 2, ligne 32 - ligne 44 colonne 6, ligne 61 -colonne 8, ligne 5 figure 2	1-7
A	US 6 218 932 B1 (STIPLER MICHAEL) 17 avril 2001 (2001-04-17) colonne 4, ligne 8 -colonne 5, ligne 26	1-7
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</span> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>° Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">20 octobre 2003</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">03/11/2003</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">D/L PINTA BALLE., L</div>

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/T- J3/01455

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9802860	A	22-01-1998	AU 3564597 A	09-02-1998
			SE 9602768 A	16-01-1998
			WO 9802860 A1	22-01-1998
US 4016553	A	05-04-1977	DE 2628644 A1	24-02-1977
			GB 1516006 A	28-06-1978
			JP 1245593 C	25-12-1984
			JP 52006572 A	19-01-1977
			JP 58008478 B	16-02-1983
			SE 407476 B	26-03-1979
			SE 7607320 A	28-12-1976
US 6218932	B1	17-04-2001	DE 19836957 C1	30-09-1999
			EP 0980800 A2	23-02-2000
			JP 2000052928 A	22-02-2000